©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Von der Tarntaler Breccie (Lizum)

Von

E. Clar

(Mit 1 Profiltafel)

(Vorgelegt in der Sitzung am 25. April 1940)

Schon oft ist im geologischen Schrifttum die Verwandtschaft und Vergleichbarkeit der „Schwarzeckbreccie" in den Radstädter Tauern und der „Tarntaler Breccie" in den Bergen der Lizum hervorgehoben worden (1). Nachdem sich nun bei der Untersuchung des Bereiches der Schwarzeckbreccie ergeben hatte, daß diese eine gesteinskundlich und stratigraphisch gliederbare Schichtfolge darstellt (2), war es für jeden weiteren Vergleich wesentlich geworden zu erfahren, ob auch die Tarntaler Breccie eine Gliederung in unterscheidbare Horizonte gestattet und ob eine solche Gliederung dann weitere Ähnlichkeiten aufzeigt oder nicht.

Das Folgende ist das Ergebnis daraufhin gerichteter, zeitlich nicht ausgedehnter Begehungen (3). Aus dem Schrifttum ließ sich in dieser Hinsicht nur wenig entnehmen; denn das „Jurakonglomerat" in dem von E. Hartmann (4) so eingehend beschriebenen Gebiet westlich der inneren Lizum ist offenbar mit der eigentlichen Tarntaler Breccie des gegenüberliegenden Kammes Hippold-Thorjoch-Kalkwand nicht von vornherein gleichzusetzen oder zu vereinigen. Aus dieser eigentlichen Tarntaler Breccie liegen aber keine eingehenderen, beschreibenden Karten- oder Schnittdarstellungen vor (5).

Die Erörterungen in den vorliegenden Arbeiten gelten nach meist kurzer Beschreibung vor allem der Frage: tektonische oder sedimentäre Breccie? Die Lösung dieser Frage wird zumeist versucht von der Erscheinung des Einzelaufschlusses, des Einzelstückes oder der gesteinskundlichen Unterscheidung und Deutung verschiedener Abarten der Breccie aus. Neben dieser — vielleicht entscheidenden — Betrachtungsweise scheint es mir doch auch für diese Frage notwendig, die Erscheinungsweise der Tarntaler Breccie als geologischer Körper im großen heranzuziehen; dieser Gesichtspunkt ist im folgenden vorangestellt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Treffende Beschreibungen dieser eigentlichen Tarntaler Breccie, die zunächst keiner Ergänzung bedürfen, geben vor allem B. Sander (6) und A. Spitz (7); in diesen Beschreibungen ist vor allem die Mannigfaltigkeit dieses Gesteins, die Verschiedenartigkeit der Komponenten und ihres Verbandes herausgestellt, aber auch der bei aller Buntheit der Zusammensetzung bewußt werdende Eindruck der Einheitlichkeit dieses Gebildes betont. Die größte Schwierigkeit bot offenbar die Rolle, die der helle Quarzit durch sein Auftreten in Geröllen, Schollen oder ganzen Lagen bei der Entstehung dieser Breccie spielt (8). Es schien danach, als ob dieses gewaltige und ausgedehnte Schichtgemenge jeden Versuch einer auch nur beschreibenden Gliederung vereiteln würde (9).

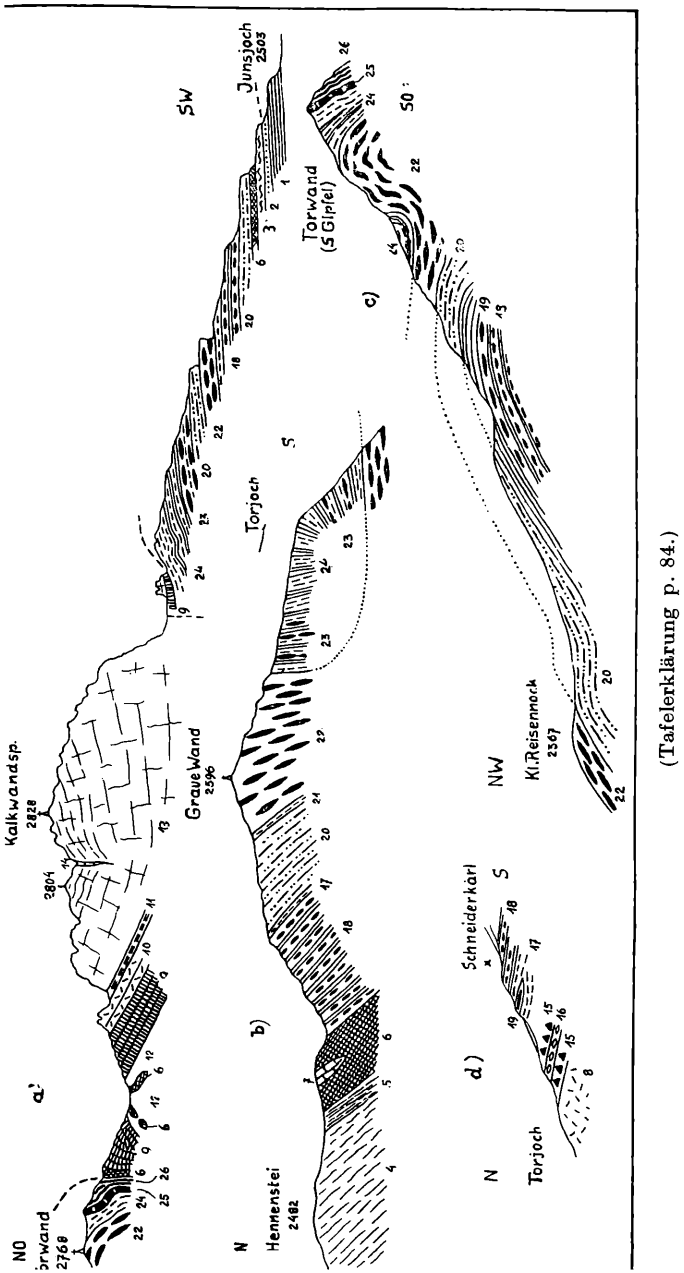
Dem ist jedoch nicht so; wir müssen nur zunächst absehen von den fesselnden genetischen Fragen des Einzelaufschlusses und nur trachten, rein beschreibend, größere Gruppen zu trennen, die sich rasch und mit einfachsten Mitteln unterscheiden lassen. Da sind geschlossene Massen grober Breccie, Breccie durchmengt mit nichtbrecciösen Gesteinen oder verschiedene andere zusammenhängende Gesteinszüge. Diese geologischen Gruppen sind nicht unmittelbar zu vergleichen mit den gesteinskundlichen Typen der Breccie, wie sie etwa Schwinner (10) zu kennzeichnen versucht hat; hier haben wir es bereits gleichsam mit kleinen, unterscheidbaren Gesteinsgesellschaften zu tun.

Einen Versuch, solcher Art die Masse der Tarntaler Breccie zu gliedern, geben die Schnitte der nebenstehenden Abbildung wieder. So gut wie alles, was in diesen Schnitten zwischen der Basis der Kalkwand und einerseits dem Junsjoch, anderseits den Rauhwacken der Hennensteige liegt, ist meist als geologische Masse unter dem Begriff Tarntaler Breccie zusammengefaßt worden [siehe den Schnitt bei B. Sander (11); gesteinskundlich ist dieser Begriff wohl etwas enger, vorwiegend nur für die Breccien darin gebraucht worden (11 *a*)].

Das überraschende Ergebnis dieses Versuches ist die Erkenntnis eines ganz klaren Lagenbaues der ganzen Masse; die lagenweise Anordnung der einzelnen Ausscheidungen ist dabei nicht etwa schematisch aus reinen Kammbeobachtungen eingezeichnet, sondern in den Hängen daneben deutlich beobachtbar. Sander's Erwähnung überaus raschen Schichtwechsels oder Hartmann's Beobachtung nicht darstellbar großer Wechsellagerung deutet dies schon an.

An der Hennensteige, südlich der Quarzphyllitaufwölbung der Thorspitze, sinkt dieser in der Höhe des Kammes nach Süd

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



(Tafelerklärung p. 84.)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

unter und wird von einem Bande schwarzen Phyllites überlagert (Schnitt *b*). Das Tarntaler Mesozoikum beginnt mit gelber Rauhwacke und einer Scholle gequälten hellen Bänderkalkes [die von R. Staub (12) angegebene Folge: Triasquarzit-Muschelkalk-Raibler-Hauptdolomit habe ich hier nicht wahrnehmen können].

Der erste Aufschwung bringt bräunlich verwitternde, dünngeschichtete Kalkphyllite, die durchsetzt sind von Lagen und Linsen flachgewalzter Breccien aus vorwiegend kalkigen, weniger dolomitischen Komponenten (Größe meist in Zentimeter) (12*a*). Eine ganz ähnliche Schichtgruppe bildet weiter nördlich die Zacken der Eiskarspitze, nur tritt hier bei etwas dunklerer Gesamtfärbung der tonige Anteil des Kalkphyllites etwas stärker in Erscheinung; dadurch sind diese Gesteine habituell den — fast breccienfreien — kalkigen Liasschiefern etwa des Wetzsteinbruches oder der Tarntaler Sonnenspitze (schiefrige Formen der Kieselkalke Hartmann's) vergleichbar. Nur sind eben die Breccien hier reichlicher, bis zur Vorherrschaft eingeschaltet.

Nach schmaler Lage dunklen Tonschiefers folgt „Grauwacke"; ein grauer, phyllitisch-schiefriger grober Arkosesandstein wechselt mit Lagen von dunklen Tonschiefern, auch konglomeratische Lagen schalten sich ein; das Ganze ist plattig bis gebankt. Solche „Grauwacke" ist auch in der „Tarntaler Breccie" der Thorwand, am Junsjoch und nördlich der Thorspitze weit verbreitet, bildet ein mächtiges Schichtband und ist stets von Gesteinen der Quarzphyllitgruppe scharf getrennt. Örtlich führt sie als Gerölle auch Dolomitbrocken, wie schon Sander (13) feststellte. R. Staub scheidet dies Band als „Arblatschsandstein" aus.

Der Gipfel der Grauen Wand liegt in einem, wieder recht scharf abgegrenzten Zuge der wildesten und vor allem als Problematikum erörterten Form der Breccie; sie ist in erster Linie äußerlich gekennzeichnet durch ihren Reichtum an Quarzit- bzw. Quarzitschieferschollen, die sich mit verschieden großen Brocken von Dolomiten und auch von reiner Dolomitbreccie sowie wenigen anderen Gesteinen mengen und selbst wieder Dolomitstücke ganz oder teilweise umschließen können. Die Größe solcher Quarzitschollen geht hier von Zentimeter bis zu mehr als 5 *m*. Zumeist, aber nicht immer, sind sie in eine Schieferung des ganzen Gebildes eingeordnet und mit den Dolomitbrocken verquetscht. Eine lagige Anordnung ist darüber hinaus im allgemeinen erkennbar, wie schon A. Spitz erwähnt. Ein Über-

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

handnehmen des nichtkarbonatischen Schieferanteiles aber, bis zum Verschwinden der Dolomitbrocken, wie es in den Radstädter Tauern die „Schwarzeckbreccie im engeren Sinne" lagenweise zeigt, kommt hier nicht vor.

Diese wilde Breccie nimmt im weiteren Kammverlauf gegen Süd nun durchgehende Lagen (nicht Schollen) von Kalkphyllit und dunklen Tonschiefern auf, beschränkt sich in diesen allmählich nur mehr auf Lagen und Linsen gleich bunter Zusammensetzung und macht durch weiteres Zurücktreten schließlich einer Wechsellagerung von solchem Kalkphyllit mit grauen oder helleren blättrigen Tonschiefern Platz. Diese Folge bildet am Kamm eine steile Mulde, in deren Kern immer mehr Tonschiefer erscheinen und in deren südlichem Flügel die gleiche Entwicklung umgekehrt wieder zu einer geschlossenen Masse grober Quarzitschollenbreccie führt. Das ist der ofterwähnte Zug am Weg von der Lizumhütte zum Thorjoch.

Genau die gleiche Folge der Lagen nun erscheint in streichendem Zusammenhang südlich des Thorjoches wieder im Schnitt vom Reisennock zur Thorwand (Schnitt *c*). Das Tiefste sind wieder die breccienführenden Kalkphyllite; sie unterscheiden sich als Schichtgruppe von denen im Nordkamm der Grauen Wand nur dadurch, daß sich in ihnen in den Hangendteilen auch Lagen der Quarzitschollenbreccie einstellen. Die Hauptlage dieser groben Quarzitschollenbreccie, die wieder über „Grauwacke" folgt, hat hier etwas geringere Mächtigkeit als an der Grauen Wand und ist nach oben schärfer abgegrenzt gegen die folgenden Kalkphyllite und dunklen Tonschiefer.

Knapp südlich des Thorjoches ist diese Folge gegen das Liegend zu ergänzen (Schnitt *d*): Über einem hellen Dolomit, der an der Grenze von weißen Kalkspatadern durchzogen ist (14), liegen fest verbunden bräunliche, rein dolomitische Breccien (in einer Lage auch helle Schieferschollen), dann dunkle Tonschiefer mit Breccienlinsen und darüber jenes Band des Kalkphyllites, das etwas westlich davon im Schnitt des Reisennocks kuppelförmig von den höheren Lagen überwölbt wird (das Abtauchen im Schnitt des Reisennocks ist eine Auswirkung des Westfallens aller Faltenachsen; siehe Sander).

Am Thorwandgipfel setzt sich die beschriebene Folge ins Hangend fort, wie Spitz schon beschrieb. Es folgt auf die dunklen Schiefer des Gipfels ein schmales Band von hellgelbem, grünlich gebändertem Marmor, unverkennbar das Gegenstück zu den hellen „Wetzsteinkalken" („hellbunte Kalke" von A. Spitz) auf der anderen Seite der Lizum, aber weniger mächtig.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Wie dort werden sie wieder überlagert von den grünen und roten Kieseltonschiefern Hartmann's, mit denen die Folge hier unter der Überschiebung der Kalkwandtrias abschließt.

Der helle Marmor und die bunten kieseligen Schiefer sind nach A. Spitz ein vollständiges Ebenbild des Unter-Engadiner Malm. Wenn man dazu einen Vergleich mit den Radstädter Tauern heranzieht, so sind die Kieseltonschiefer in vielen Einzelheiten vergleichbar den dortigen Radiolariten des Schwarzseejura und die Marmore dem „Aptychenkalk", bzw. den hellen, durch den Belemnitenfund im Zehnerkar gesicherten Juramarmoren (15). Nur sind hier die Radiolarite den hellen, ja auch im Tarntaler Gebiet vorkommenden Quarzitschiefern von „Radstädter Art" [Schwinner (10)] viel unähnlicher und von ihnen viel leichter zu unterscheiden als in den Radstädter Tauern selbst.

Daher kann ich auch der Auffassung R. Schwinner's, der diese kieseligen Schiefer als Serizitquarzite von „Radstädter Art" betrachtet und die begleitenden hellen Marmore mit anderen, sicher nicht jurassischen Bänderkalken vereinigt, nicht folgen. Es erschien mir vielmehr — von den Radstädter Tauern kommend — z. B. das schöne Profil im Nordhang der Tarntaler Sonnenspitze ganz im Sinne von E. Hartmann oder E. Spitz als eine wenig gestörte und zusammenhängende Schichtfolge vom Hauptdolomit aufwärts; und ich mußte über die von E. Hartmann, A. Spitz oder B. Sander schon gezogenen Vergleiche hinaus nicht nur einzelne Gesteine, sondern insbesondere als Wesentlicheres die Schichtfolge als solche auch dem Jura der Radstädter Tauern vergleichbar befinden. Die überaus kennzeichnende — wenn auch nicht gleich gut beschreibbare — Gesteinsausbildung, die ständige Verbindung der beiden Gesteinsgruppen zusammen mit ihrer in so vielen Gebieten wiederkehrenden Stellung als Abschluß gesicherter Trias-Lias-Profile stellen diese Radiolarite und hellen Marmore so sicher, als es bei fossilfreien Horizonten überhaupt möglich ist, in den höheren Jura.

Südlich der Thorwand stößt die beschriebene Folge — am Kamm steil sich aufrichtend — an die Trias der Kalkwand, unter der sie jenseits im Kamm gegen das Junsjoch wieder auftaucht [Schnitt *a* und Profil von B. Sander (11)].

Die Folge der Kalkwand ist zweigeteilt; den tieferen Anteil bezeichnet schon Spitz als Ebenbild gewisser verarmter Raibler Schichten des Engadins. Dem ist noch hinzuzufügen, daß die Art der ausgezeichnet geschichteten Folge und die einzelnen Gesteinstypen auch den Raibler Schichten im Hauptkamm der Radstädter Tauern gleichen: dunkle Dolomite, oft gebändert

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

und brecciös, gelb verwitternde graue Dolomite, solche Dolomite mit dunklen Schieferlagen durchwirkt, gelbe Dolomitbreccien, schwarze Tonschiefer, dunkler Sandstein, grüne Schiefer, Rauhwacke und dazu noch Gips.

Der höhere Anteil — der Dolomit des Gipfelaufbaues — ist in seinem tieferen Abschnitt ein wenig charakteristischer heller Dolomit, der aber oben durch gute Bankung und gelbe bis rötliche Zwischenlagen auch dem Radstädter Hauptdolomit (etwa des Pleislingkeils selbst) vergleichbar wird. Als Bestätigung dieser Schichtstellung ist ihm in der Scharte zwischen den beiden Gipfeln steilstehend vom Hangend her noch Rhätkalk mit Lumachelle eingequetscht.

Am Junsjoch, dem Südende dieses Schnittes *a* sinken zunächst die vom Pluderling herüberstreichenden Kalkphyllite der Tauernhülle unter die Tarntaler Massen (Schnitt nahe dem Streichen!); sie stimmen in Einzelheiten bis zur Form und Verwitterungsfarbe der Felsen mit dem überein, was man in den östlichen Tauern als Kalkglimmerschiefer zu bezeichnen pflegt.

Das Band darüber hat noch Kalkvormacht, unterscheidet sich aber von ihnen durch grüne Glimmerhäute in den Schichtflächen und linsig-lagige Quarzanreicherungen, die an verwitterten Stücken den Eindruck einer Sandeinstreuung erwecken („sandige Kalkglimmerschiefer" ohne die Grünfärbung kommen in der Nachbarschaft auch vor). Dieses Schichtband zieht in den Talschluß hinab und erscheint am markierten Weg zur Geierspitze in gleicher Stellung wieder. Es ist hier vermutlich eines der Gesteine, die R. Staub in den Flysch stellt.

Ohne aus ausreichender eigener Erfahrung diesen Gesteinsvergleich oder gar die Alterseinstellung bestätigen zu können, scheint es mir gegenüber der Kritik an R. Staub's — allerdings dramatischer — Darstellung (R. Schwinner) doch notwendig, als Unbeteiligter festzustellen: Es tritt hier tatsächlich als Hangendabschluß der Kalkphyllite ein Gestein auf, das bei grünlicher Färbung einen sandartig anwitternden Quarzgehalt besitzt und das nicht zum normalen Bestande der großen Massen dieser Kalkphyllite gehört. Dieses Gestein ist allerdings nicht mit den echten Tarntaler Breccien der Geierspitzbasis zu vereinigen (siehe unten).

Darüber folgt am Kamm des Junsjoches ein grauer, stark verquetschter Glimmerschiefer; er könnte vielleicht noch dem Quarzphyllit zugehören, wahrscheinlicher handelt es sich aber um einen Span von „Altkristallin", das so wie an anderen Stellen des Tauernnordrandes (16) die „Obere Schieferhütte" überlagert. Jedenfalls bedeutet dieser Span höher kristallinen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Schiefers eine klare tektonische Trennung zwischen den Tauernkalkphylliten und dem Tarntaler Mesozoikum; die Tarntaler Breccie über ihm gehört nicht mit dem erwähnten grünlichen Schiefer unter ihm zusammen in eine stratigraphische Serie.

Rauhwacke leitet dann wie nördlich der Grauen Wand das Tarntaler Mesozoikum ein. Dieses ist hier eine zwar sehr lebhafte, aber immerhin noch gut bankweise gliederbare Wechsellagerung der Gesteinszüge, die im Bereich um das Thorjoch die Masse der „Tarntaler Breccie" aufbauen.

Das tiefste Band — die „Grauwacke" — fällt noch aus der dort beobachteten Reihe und ist wohl tektonisch in diese Stellung gekommen. Was darüber liegt, stimmt aber nun wieder mit dieser Folge recht gut überein: bratschige, in Lagen gestreckte Breccien führende Kalkphyllite, Einschaltung von Tonschiefern, grobe, durch reichlich Quarzitschollen gekennzeichnete Breccie; das ist etwa die Stellung der tieferen Quarzitschollenbreccie im Schnitt des Reisennocks (*c*). Dann folgt wie dort das Grauwackenband und wieder Quarzitschollen-Breccie, die mit bratschigen Kalkphylliten und dunklen Tonschiefern wechselt; nach oben verliert sie sich lagen- und linsenförmig in diesen Gesteinen, genau wie südlich der Grauen Wand. Die Mächtigkeit ist allerdings nun wesentlich geringer als an der Grauen Wand oder der Thorwand. Die Folge geht genau wie südlich des Gipfels der Grauen Wand mit einem Wechsel von Kalkphyllit und Tonschiefer weiter und wird wie an der Thorwand durch kalkärmere dunkle Tonschiefer geschlossen, die unter der Kalkwandüberschiebung stark verquält sind.

Die Kalkwandmasse beginnt auch hier mit Gesteinen, die als tektonisch verarmte Raibler zu deuten sind (Rauhwacke, gelbe Dolomitbreccie, dunkle geschichtete Dolomite). Etwa 2 *dm* grüne Schiefer, die die Überschiebungsfläche bezeichnen, können sowohl eine Spur der Thorwand-Radiolarite als auch Angehörige der Raibler sein.

Die geschilderten und in den Schnitten niedergelegten Beobachtungen erlauben die Feststellung, daß die Masse der Tarntaler Breccie — ganz abgesehen von einer Schichtung in den feinklastischen und zum Teil auch in den grobklastischen Lagen — im großen gesehen, schichtigen Bau hat; ferner, daß eine annähernd gleiche Reihenfolge der Schichten im ganzen Bereich zwischen dem Quarzphyllit der Thorspitze und dem Junsjoch auftritt. Eine ähnliche Folge liegt auch an der Eiskarspitze — aber anscheinend verkehrt, was mit der dortigen Verdopplung der Serie zusammenhängen mag (17).

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Ich sehe nun keinerlei Anlaß, diesen Schichtenbau für ein rein tektonisches Ergebnis zu halten, sondern bin der Auffassung, daß zunächst zu überprüfen ist, ob die Annahme einer sedimentären Entstehung solchen Schichtenbaues den örtlichen Beobachtungen und weiteren Zusammenhängen genügt oder zu unlösbaren Widersprüchen führt. Denn der schichtige Absatz ist ohne Frage der einfachste und verbreitetste Weg zur Erzeugung eines Schichtenbaues, der in einem geologischen Komplex auf dessen ganze beobachtbare streichende Erstreckung ähnlich bleibt. Erst Widersprüche aus dieser Annahme begründen ja einen Überschiebungs- oder Gleitbretterbau.

Die Annahme der Erhaltung eines ursprünglichen Schichtenbaues bedeutet nicht gleichzeitig, daß die gesamten Breccien sedimentär seien und nicht zum Teil tektonisch sein könnten. Sie macht dazu nur eine Einschränkung: Die grobe, eigentliche Tarntaler Breccie (Quarzitschollenbreccie) ist gegen das Hangend und Liegend der ganzen Masse durch Schichten anderer Art abgeschlossen; ihre Komponenten können daher nicht auf tektonischem Weg durch diese abschließenden Schichten hindurch aus anderen, die ganze Masse über- oder unterlagernden Horizonten hergekommen sein; z. B. nicht von der Basis einer erst den hangenden Tonschieferhorizont überlagernden Trias (Annahme E. Hartmann). Wenn die Breccie tektonisch ist, könnte sie nur durch Zerbrechung von Schichthorizonten, die bereits früher die Schichtstellung der heutigen Breccie eingenommen haben, entstanden sein; wir müßten uns an Stelle der Breccie eine Wechsellagerung aus den in ihr als Schollen verarbeiteten Gesteinen, besonders Dolomit und Quarzitschiefer vorstellen und dazu eine Verformung, der diese Lagen zerbricht und mischt. Mir persönlich liegt die Annahme sedimentärer Entstehung aller Breccien zwischen Thorspitz und Junsjoch (18) näher, die Entscheidung liegt aber in diesem Rahmen auf gesteinskundlichem Gebiet.

Die örtlichen Beobachtungen führen meines Erachtens nicht zu einem Widerspruch mit der Annahme, daß der beobachtete Schichtenbau bereits durch Absatz zustande gekommen sei; insbesondere sind die ihn zusammensetzenden Lagen nicht nur im Rahmen anderer Schichtfolgen vorstellbar (z. B. die „Grauwacken" durch die Dolomitgerölle unterscheidbar von den gewohnten paläozoischen und ohne weiteres auch in einer jüngeren klastischen Schichtreihe denkbar).

Vergleiche einer als stratigraphisch aufgefaßten Schichtfolge verbinden sich naturgemäß mit der Frage nach dem Alter.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In einem herrscht wohl Übereinstimmung, daß die Breccie, bzw. die ganze Folge der Tarntaler Breccie jünger sei als der triadische Dolomit, der sie ja auch in einem unserer Schnitte (*d*) unterlagert. Nach Sander's Beobachtungen muß die Quarzitschollenbreccie postrhätisch sein. Im Hangend anderseits wird sie begrenzt durch die „Kieseltonschiefer" und hellen gelblichen Marmore, die wohl als höhere Jura gelten müssen („Radiolarit" und „Aptychenkalk"). Schon A. Spitz stellte aus diesen Beobachtungen fest, daß die Breccie danach die Lücke zwischen dem Dolomit und dem Malm einnehme.

Die in der Schichtfolge der Breccie tiefliegenden Kalkphyllite wurden schon oben den kalkigen Schiefern verglichen, die in der Recknerschuppe (z. B. das Sonnenspitzprofil) über sicherem Rhät den Jura einleiten, nur tritt starke Breccieneinstreuung hinzu. Staub sah ebenfalls wenigstens in einem Teil von ihnen Lias. Ferner sind ihnen die Radstädter Liasschiefer vergleichbar, die ja lagenweise das Aussehen von Tauernkalkglimmerschiefern (bzw. Kalkphylliten) annehmen können. Für die Schiefer in den Hangendteilen der Breccie gelten dieselben Vergleiche.

Um über die so oft irreführenden Gesteinsähnlichkeiten hinaus mehr die Grundzüge der ganzen Folge mit Bekanntem zu vergleichen, stellen wir im Sinne der oft betonten Verwandtschaft mit den Radstädter Tauern neben diese Schichtreihe das schöne breccienreiche Juraprofil im Schwarzeckgebiete der südlichen Radstädter Tauern (19). Am Schwarzeck ist die kurz als „Lias" zusammengefaßte Folge zwischen dem Hauptdolomit oder Rhät einerseits und den Radiolariten und hellen Marmoren („Aptychenkalk"), also dem Malm (Spitz) der Lizum anderseits dem Sedimentationscharakter nach dreigeteilt: Sie besteht aus 1. aus einer Gruppe, gekennzeichnet durch dunkle, kalkige und auch sandige Schiefer bis Kalkphyllite mit einzelnen Breccienlagen; 2. der Hauptmasse der „Liasbreccien", in denen grobe, durch große Quarzitschollen ausgezeichnete Breccien, wie auch feinere Sandsteine lagenweise auftreten; 3. einem zweiten, hangenden Horizont dunkler kalkführender Schiefer. Über zwei durch „Aptychenkalk" getrennten Radiolarithorizonten folgt dann erst die „Schwarzeckbreccie im engeren Sinne", die ich als nachjurassisch aufgefaßt habe.

Diese Gliederung hat im Schichtenbau der Tarntaler Breccie nun eine recht gute Parallele gefunden: Die tieferen Kalkschiefer, zusammen mit den dunklen Schiefern im Schnitt *d*, können der Gruppe 1 verglichen werden, die Bänder der „Grau-

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wacken" und der groben Quarzitschollenbreccien zusammen dem „Haupthorizont der Sandsteine und Breccien des Lias" im Schwarzeckgebiete; dabei sind die groben Breccien mit den Quarzitschollen auch gesteinskundlich gleichartig, Grauwacken aber fehlen dem Schwarzeckgebiete und nur hellere Sandsteine treten auf; die oberen Horizonte dunkler kalkführender Schiefer entsprechen sich in beiden Gebieten.

Die großen Grundzüge des schichtigen Aufbaues, die Art der Abwandlung des Sedimentationscharakters der Schichtfolge, die den Raum zwischen einem Triasdolomit im Liegenden und den Radiolariten und Marmoren des höheren Jura im Hangenden füllt, sind also im „Lias" des Schwarzeckgebietes der Radstädter Tauern und im Bereich der Tarntaler Breccie der Lizum die gleichen. Diese Übereinstimmung scheint mir für eine Gleichsetzung wesentlich wichtiger als die einzelner Typen klastischer Gesteine, die allerdings hier auch bei der Mehrzahl erfüllt ist. Daß eine durch grobklastische Horizonte gekennzeichnete Folge auf solche Entfernungen (um 130 *km*) in allen Einzelheiten gleichbleibt, wird niemand erwarten (20). So bestehen u. a. erhebliche Unterschiede in der Gesamtmächtigkeit oder in der größeren Annäherung der Kalkphyllite an den Tauerntyp in der Lizum.

Der Schichtenbau der Tarntaler Breccie und der Vergleich dieser Schichtfolge mit dem Jura der südlichen Radstädter Tauern macht also die in den Arbeiten von E. Hartmann, B. Sander und A. Spitz vermutete oder zu vermutende Alterseinstellung noch wesentlich wahrscheinlicher: Die Folge der Tarntaler Breccie wäre zur Gänze tieferer Jura, insbesondere Lias und etwas darüber hinaus. Die Breccien wären besonders reich und grob entwickelte „Liasbreccien". Es ist noch besonders darauf hinzuweisen, daß die Folge stratigraphisch offenbar nicht so hoch reicht wie in den südlichen Radstädter Tauern, sondern mit den Radiolariten endet. Was im Schwarzeckgebiete der Radstädter Tauern über dem Radiolarit folgt, die „Schwarzeckbreccie im engeren Sinne" und weitere Bänderschiefer, findet wenigstens im Kamme des Thorjoches weder in der Schichtfolge noch in der Gesteinsausbildung ein Gegenstück; der für die grobe „Schwarzeckbreccie im engeren Sinne" im Gegensatz zu den dortigen Liasbreccien kennzeichnende Reichtum an Schollen grüner diaphthoritischer Schiefer fehlt allen Gesteinen aus der Masse der Tarntaler Breccie.

Die Auffassung R. Staub's, der die stratigraphische Folge der Tarntaler Breccie unter Annahme verwickelter Faltung bis

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

in tertiären Flysch hinaufgehen läßt, findet so in der örtlichen Beobachtung und in Vergleichen mit dem Osten keine Stütze. Wohl aber fügt sich die hier vertretene Auffassung gut in die von R. Staub dargestellten großen Zusammenhänge ein, ohne daß damit die Deckenverbindung im einzelnen oder der Mechanismus ihrer Entstehung bestätigt sein müßten.

Die nachtriadische Schichtentwicklung der Lizumer Berge gestattet mit A. Spitz die Unterscheidung wenigstens zweier tektonischer Haupteinheiten auch von faziellen Gesichtspunkten: „Recknerserie" und „Hippoldserie".

Die wichtigsten Unterschiede dabei sind: In der Hippoldserie keine regelmäßige Unterlagerung durch kalkiges Rhät; innerhalb dunkler kalkiger Liasschiefer mächtige und mannigfaltige Entwicklung von Trümmergesteinen, in deren gröbsten neben Dolomiten besonders auch helle Quarzite und Quarzitschiefer von „Radstädter Art" in Schollen aufgearbeitet sind; die hellen gelblichen und gebänderten Marmore des Oberjura erreichen nur bis einzelne Meter Mächtigkeit (über die Mächtigkeit der Radiolarite als hangendstem Schichtglied ist nichts mehr auszusagen). In der Recknerserie sind die Liasschiefer über gut entwickeltem Rhät fast frei von Breccieneinlagerungen, die hellen Juramarmore sind wesentlich mächtiger als in der erstgenannten Folge.

Die angeführten Unterschiede sind gleichzeitig auch die wesentlichsten Unterschiede zwischen der Ausbildung des Jura in der Unteren und in der Oberen Radstädter Deckengruppe, zwischen dem dortigen Unter- und Mittelostalpin im Sinne von R. Staub (21).

Auch in dieser Richtung erweitern und bestätigen also die oben geschilderten Beobachtungen die bisher bekannten Ähnlichkeiten der Schichtentwicklung des Mesozoikums in den Bergen der Lizum und in den Radstädter Tauern (22). Die Schichtenwicklung der Hippoldserie ist der Unteren Radstädter Deckengruppe näher verwandt als der Recknerserie und diese wieder steht der Oberen Radstädter Deckengruppe näher als der Hippoldserie. Daneben wollen allerdings Abwandlungen im Streichen dieser Faziesgebiete nicht ganz übersehen sein.

Zusammenfassung: Die Masse der Tarntaler Breccie ist gleich einer stratigraphischen Folge in unterscheidbare Schichthorizonte gegliedert; ihre Einordnung zwischen Triasdolomit und Oberjura sowie der Vergleich der Folge mit der der südlichen Radstädter Tauern stellt die ganze Schichtreihe der Tarntaler

Breccie in den tieferen Jura, insbesondere Lias. „Schwarzeckbreccie im engeren Sinne" aber fehlt der Lizum. In die groben Breccienhorizonte, die mittlere Lagen in dieser Schichtfolge einnehmen, können Triasgesteine kaum auf tektonischem, sondern nur auf sedimentärem Wege gelangt sein. In den Bergen der Lizum ist die tektonische Zweiteilung wie in den Radstädter Tauern eine Trennung zwischen unterscheidbaren Juraentwicklungen.

Anmerkungen im Text.

1. Vollständiges Schriftenverzeichnis in der Geologischen Bibliographie der Ostalpen von R. v. Srbik.

2. E. Clar, Über Schichtfolge und Bau der südlichen Radstädter Tauern; Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, *146*, 1937.

3. Die Begehungen wurden zusammen mit Arbeiten in den Radstädter Tauern von der Akademie der Wissenschaften in Wien unterstützt.

4. E. Hartmann, Der Schuppenbau der Tarntaler Berge; Jb. Geol. Reichsanstalt Wien, *63*, 1913.

5. Auf das Profil R. Staub's wird weiter unten eingegangen.

6. B. Sander, Über neue geologische Forschungen im Gebiet der Tarntaler Köpfe; Verh. Geol. Reichsanstalt Wien, 1910.

7. A. Spitz, Studien über die fazielle und tektonische Stellung des Tarntaler und Tribulaun-Mesozoikums; Jb. Geol. Reichsanstalt Wien, *68*, 1918.

8. In der genannten Arbeit von A. Spitz: „Bald glaubt man in braunem Dolomit zu gehen, bald in weißem basalem oder klastischem Jura-Quarzit, bald wieder in der feinen Jura-Dolomitbreccie mit tonig-kalkigem Bindemittel, bald sind alle diese Gesteine in Form einer Riesenbreccie durcheinandergemengt und engstens miteinander verschweißt."

9. In der genannten Arbeit von E. Hartmann, p. 279: „Es ist an der Kahlen Wand oder südlich des Hippold unmöglich, die große Wechsellagerung der Schichten kartographisch oder auf den Profilen genau zur Darstellung zu bringen."

10. R. Schwinner, Zur Stratigraphie der Tarntaler und Radstädter Berge; Jb. Geol. Bundesanstalt Wien, *85*, 1935.

11. B. Sander, Zum Vergleich der Tuxer und Prättigauer Serien; Verh. Geol. Reichsanstalt Wien, 1911 (mit Profil).

11*a*. Besonders ebenda, p. 46.

12. R. Staub, Der Bau der Alpen; Beitr. Geol. Karte Schweiz, N. F., *52*, 1924; siehe Tafel XV, Fig. 21.

12*a*. Das ist der „Tarntaler Kalkphyllit" von B. Sander oder der triadische Kalkphyllit von F. E. Sueß (1894). R. Staub sieht in diesem Bande eine scharfe antiklinale Aufwölbung, in der beidseitig zwei durch ein Phyllit-Tonschieferniveau des Dogger getrennte Bündnerschiefer-Horizonte mit Liasbreccien, Hyänenmarmor und Radiolarit des Malm sowie Tarntaler Breccie aufeinanderfolgen. Mir erschien das ganze Band als ein zusammengehöriger Komplex, in dem ich die drei letztgenannten Schichtglieder sowie eine antiklinale Lagerung nicht wahrgenommen habe.

13. Wie 11., p. 49/50; diese Beobachtung wiederholten u. a. R. Staub und E. Braumüller (Fußnote 20, siehe unten).

14. Ähnlich an einzelnen Stellen auch an der Trias-Jura-Grenze in der Matreier Zone der südlichen Glocknergruppe (unterostalpiner Anteil).

15. Wie dort können diese Marmore auch in der Lizum durch Aufnahme von Dolomitbrocken zu einer Breccie werden.

16. H. P. Cornelius, Bericht über Revisionen auf Blatt Kitzbühel—Zell am See; Verh. Geol. Bundesanstalt Wien, 1934.

17. B. Sander, Führer zu den geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern; Geol. Rd. *3*, 1912, p. 522/523.

18. Die viel gröberen Blockmassen, wie etwa unter der Eiskarspitze, sind dabei noch bewußt ausgenommen.

19. E. Clar, wie Fußnote 2, Fig. 10.

20. Erhebliche Abänderung gegenüber Radstadt und Annäherung an die Lizum bietet bereits, wie E. Braumüller gezeigt hat, seine Sandstein-Brecciendecke am Tauernnordrand, wohl das wichtigste Verbindungsglied der beiden verglichenen Gebiete; ursprüngliche Schichtfolgen sind hier allerdings wohl nicht mehr herauszulösen (E. Braumüller, Der Nordrand des Tauernfensters zwischen Fuscher und Rauristal; Mitt. Geol. Ges. Wien, *30*, 1937).

21. Die Zuteilung müßte also in der Lizum gleichermaßen geübt werden, wenn man diese Trennung überhaupt gebrauchen will.

22. Auf andere Vergleiche sei hier verzichtet.

Erklärung der Profiltafel.

Schnitte durch den Kamm Graue Wand—Thorjoch—Kalkwand, etwa 1 10.000. Von Nord nach Süd schließen die Schnitte in der Reihenfolge *b*—*c*—*a* ungefähr aneinander; *d* zweigt von der Mitte des Schnittes *c* ab.

1. Kalkphyilit der Tauernhülle; 2. Grünlicher sandiger Kalkphyllit; 3. Glimmerschiefer; 4. Quarzphyllit der Thorspitze; 5. Schwarzer Phyllit; 6. Rauhwacke; 7. Kristalliner Bänderkalk; 8. Heller Dolomit; 9. Geschichtete dunkle Dolomite; 10. Gebankte helle Dolomite; 11. Schwarze Tonschiefer; 12. Gips; 9.—12. Raibler Schichten; 13. Hauptdolomit; 14. Rhätkalk; 15. Braune, reine Dolomitbreccie; 16. Dolomitbreccie mit hellen Serizitschieferschollen; 17. Dunkle Tonschiefer; 18. Kalkphyllite mit Breccienlagen; 19. Kalkphyllite mit Lagen und Knollen von 22; 20. Arkosesandstein mit Tonschieferlagen („Grauwacke"); 21. Hellgrüner serizitischer Schiefer; 22. Grobe Breccie mit Quarzitschollen; 23. Kalkphyllite mit Tonschiefer- und Breccienlagen; 24. Tonschiefer und Kalkphyllite; 25. Heller gelblicher Bändermarmor; 26. Kieseltonschiefer (Radiolarit); 25., 26. Oberjura.